

FINANSAL KRİZLERİN ÖNGÖRÜSÜNDE MARKOV REJİM DEĞİŞİMİ MODELİ: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE YÖNELİK BİR ANALİZ *

MARKOV REGIME CHANGE IN FORECASTING MODEL OF FINANCIAL CRISES: AN ANALYSIS FOR DEVELOPING COUNTRIES

Yrd. Doç. Dr. M. Ali AVCI ¹
Prof. Dr. N. Oğuzhan ALTAY²
Yrd. Doç. Dr. Harun SULAK³

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, gelişmekte olan ülkelerden Türkiye, Arjantin ve Tayland'da 1990-2010 döneminde yaşanan finansal krizlerin öngörülebilirliğini Markov rejim değişimi modelini kullanarak analiz etmektir. Oluşturulan modellerde bağımlı değişken olarak finansal baskı endeksleri hesaplanmış ve bu endeksleri açıklamak üzere literatürden onbeş farklı gösterge bağımsız değişken olarak seçilmiştir. Türkiye'de, reel döviz kurunun trendden sapması, yurtiçi krediler/endüstriyel üretim, enflasyon ve M2/Rezervler; Arjantin'de hisse senedi fiyatı, reel faiz oranı farklılığı, enflasyon ve M2/Rezervler; Tayland'da ticaret dengesi, ticaret haddi, M2/Rezervler ve petrol fiyatı finansal krizlerin öngörüsünde başarılı bulunan göstergelerdendir. Analiz sonucunda Türkiye'de 1994 ve 2001, Arjantin'de 1994, 2002 ve 2009, Tayland'da 1997 ve 2009 yıllarında meydana gelen krizler başarı ile öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Finansal Kriz, Öngörülebilirlik, Markov Rejim Değişimi.

Jel Kodları: C22, C53, F30.

ABSTRACT

The purpose of this study, is to analyze the predictability of financial crises in the developing countries, Turkey, Argentina and Thailand, the 1990-2010 period using a Markov regime change model. In the generated models indices of financial pressure were calculated as the dependent variable and fifteen different indicators have been selected to describe the dependent variables from the literature. In Turkey, the trend deviation of the real exchange rate, domestic credit / industrial production, inflation and M2/Reserves, in Argentina, the stock price, the difference in the real interest rate, inflation and M2/Reserves and in Thailand, trade balance, terms of trade, M2 / Reserves are successful indicators for predicting the financial crisis. As a result of the study the financial crises occurred in Turkey, in 1994 and 2001, Argentina in 1994, 2002 and 2009, in Thailand in 1997 are successfully predicted.

Keywords: Financial Crisis, Predictability, Markov Regime Switching.

Jel Codes: C22, C53, F30.

* Bu çalışma kısmen "1st International Conference on Economic and Social Studies 2013, May 10-11 2013, Sarajevo- Bosnia & Herzegovina"da İngilizce olarak sunulmuştur.

¹ Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, aliavci20@hotmail.com

² Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, oguzhan.altay@ege.edu.tr

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, harunsulak@sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

1980’li yıllardan itibaren enflasyon ve faiz oranlarını düşürmek, sürdürülebilir bir büyüme süreci oluşturmak amacıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, yeterli alt yapı şartları oluşturulmadan uygulamaya konulan finansal serbestleşme politikaları, finansal krizlerin sık yaşanır bir olgu haline gelmesine yol açmıştır. Uygulanan bu ve benzeri politikalar sonucu 1990’dan itibaren özellikle gelişmekte olan ülkelerde dünya ölçeğinde önemli etkilere sahip çok sayıda finansal kriz yaşanmıştır. Bu krizlerin başlıcaları 1994 Latin Amerika, 1997 Güney-Doğu Asya, 1998 Rusya, 1999 Brezilya, 1994 ve 2001 Türkiye, 2002 Arjantin ve 2008 yılında ABD’de patlak vererek dünyaya yayılan küresel finansal krizdir. 2008 küresel finansal krizi ilk etapta gelişmiş ülkeleri etkilemesi bakımından diğer krizlerden farklılık göstermektedir.

Literatürde finansal kriz modelleri, teorik modeller ve uygulamalı modeller olarak ikiye ayrılmaktadır. Teorik finansal kriz modelleri temel olarak birinci nesil, ikinci nesil ve üçüncü nesil finansal kriz modelleri alt başlıkları altında incelenmektedir. 1970’lerden itibaren Latin Amerika ülkelerinde ortaya çıkmaya başlayan krizleri açıklamak için birinci nesil finansal kriz modelleri geliştirilmiştir. (Krugman, 1979). Bu modellere göre finansal krizlere para, maliye ve döviz kuru politikaları arasındaki tutarsızlıklar neden olmaktadır. Bu modellerin finansla krizleri öngörmek için kullandığı göstergelerden bazıları kamu harcamaları, yurtdışı kredi hacmi, faiz oranlarındaki artışlar, parasal genişleme, dış ticaret ve cari işlemler dengesindeki bozulma, döviz rezervlerindeki azalmadır.

Birinci nesil modellerin 1992-1993 Avrupa Döviz Kuru Mekanizması (ERM) ve 1994 Latin Amerika krizlerini açıklama konusunda yetersiz kalması üzerine ikinci nesil kriz modelleri geliştirilmiştir (Obsfeld, 1994). Bu modeller, finansal krizlerin olumsuz beklentiler nedeniyle oluşabileceği üzerinde durmuşlar, beklentiler ile hükümetlerin çelişen amaçlarının döviz rezervleri yeterli olsa bile finansal bir krize yol açabileceğini belirtmişlerdir. Finansal krizlerin öngörüsünde ikinci nesil modellerde, politik tercihler, beklentiler ve krizlerin yayılmasına ilişkin göstergeler ön plana çıkmaktadır.

İkinci nesil modeller de 1997 Güney-Doğu Asya krizini açıklamada yetersiz kalınca üçüncü nesil modeller geliştirilmiştir (Krugman, 1998; Mishkin, 2001). Üçüncü nesil modeller krizlerin farklı özelliklerine değinen birçok modelden oluşmaktadır. Bu modellere göre finansal krizlerin temel nedeni, bankacılık ve finans sektöründeki dengesizliklerdir. Üçüncü nesil modellerde krizlerin öngörüsünde ön plana çıkan göstergelerden bazıları ise sermaye piyasasındaki fiyat hareketleri, bankacılık sektörünün likiditesini yansıtan göstergeler, finans sektöründeki zayıf denetim, mevduat garantileri, aşırı dış borç, faiz farklılığındaki artış, dış ticaret ve cari işlemler dengesindeki bozulmalar ile parasal genişlemedir.

Uygulamalı finansal kriz modelleri, literatürde temel olarak standart modeller ve yeni modeller başlıkları altında incelenmektedir. Standart modeller, sinyal yaklaşımı (Kaminsky vd., 1998) ve sınırlı bağımlı regresyon (Logit-Probit) modelleridir (Frankel ve Rose, 1996). Finansal krizlerin öngörülmesinde son yıllarda birçok yeni analiz yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bunlardan bazıları Markov rejim değişimi modeli (MRD) (Hamilton, 1989), sınıflama ve regresyon ağaçları modeli (Classification and Regression Trees-CART) (Breiman, 1984), yapay sinir ağları modeli (Nag ve Mitra, 1999), Fisher diskriminant analizidir (Burkart ve Coudert, 2000).

Yaşanan finansal krizlerinin sayısındaki artış, daha fazla finansal kriz modelinin geliştirilmesine neden olmuştur. Geliştirilen modellerin temel amacı yaşanan krizlerin oluşumunda etkili olan faktörleri belirlemek ve finansal krizlerin öngörülebilirliğini artırmaktır. Finansal krizlerin öngörülme çabışılması, kriz maliyetlerinin en aza indirilmesi

yanında olası krizlerin önlenmesi açısından da önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı MRD modelini kullanarak 1990-2010 döneminde Türkiye, Arjantin ve Tayland'da yaşanan finansal krizlerin öncü göstergelerini belirlemek ve bu krizlerin öngörülebilirliğini analiz etmektir.

2. LİRETATÜR TARAMASI

MRD modeli finansal krizlerin öngörüsünde yeni kullanılmaya başlayan modellerden birisi olup, literatürü sınırlıdır. Literatür araştırmasında konuya ilişkin ulaşılabilen çalışmalardan bazıları şunlardır:

Gosh ve Gosh (2003) çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan 42 ülkenin 1987-1999 dönemi analiz edilerek, bu ülkelerde meydana gelen ödemeler dengesi krizleri öngörülme çalışılmıştır. Bağımlı değişken olarak 52 ödemeler dengesi krizi bulunmaktadır. Bağımsız değişkenler 22 göstergeden oluşmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre GSYİH'nın en azından %3 küçüldüğü derin finansal krizlerde yapısal faktörlerin en az ekonomik faktörler kadar önemli rol oynadığı sonucuna varılmış ve yapısal kırılganlık ile makroekonomik dengesizlikler arasında karmaşık bir etkileşim olduğu belirtilmiştir.

Abiad (2003), Güney-Doğu Asya krizini yaşayan beş Asya ülkesinin 1972-1999 dönemini MRD modeli kullanarak analiz etmiştir. Bağımlı değişken nominal döviz kurunun, uluslararası rezervlerin ve faiz oranlarının aylık değişimlerinden elde edilen kriz değişkeni olup, bağımsız değişkenler çeşitli ana başlıklar altında toplam 22 göstergedir. Model, standart sinyal yönteminden hem mevcut krizleri öngörmesi hem de daha az yanlış sinyal vermesi açısından üstün bulunmuştur. Çalışmada var olan modellerin göz ardı ettiği döviz kuru dinamikleri muhasebeleştirilerek modele katılmış ve anlamlı bulunmuştur. Ayrıca göstergelerin performanslarının ülkeden ülkeye farklılaştığı tespit edilmiştir.

Knedlik (2007), çalışmasında sinyal, probit ve MRD modellerini kullanarak Güney Afrika'da yaşanan finansal krizleri öngörmeye çalışmıştır. Çalışmada kullanılan bağımlı değişken döviz kuru baskı endeksi iken bağımsız değişkenler 15 farklı göstergeden oluşmaktadır. Analiz sonuçlarına göre sinyal yaklaşımında 1996 ve 1998 yılları, probit modelinde 1996, 1998 ve 2001 yılları, MRD modelinde ise 1996, 1998, 2001 ve 2006 yılları kriz dönemi olarak öngörülmüştür.

Brunetti vd. (2007) çalışmalarında Malezya, Singapur, Finlandiya ve Tayland'ın 1984-2001 dönemini MRD modelini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan göstergeler, M2/rezervler, reel döviz kuru, yurtiçi krediler/GSYİH, döviz kuru gelirleri/devalüasyon, faiz oranı farklılığı, genel ve bankacılık sektörü hisse senedi endeksi getirileri ve değişkenliğidir. Yapılan analiz sonuçlarına göre reel efektif döviz kuru, M2/rezervler, genel ve bankacılık sektörü hisse senedi getirileri endeksi ve değişkenlik göstergeleri bu ülkelerde yaşanan krizleri açıklamada anlamlı bulunan göstergelerdir.

Yılmazkuday ve Akay (2008) çalışmalarında Türkiye'nin 1986-2001 dönemini aylık veriler kullanarak MRD modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmada krizleri öngörmeye kullanılan değişkenler nominal döviz kuru, net uluslararası rezervler ve yurtiçi kredilerdir. Yapılan analizlerde 1991, 1994 ve 2001 krizleri başarılı bir şekilde öngörülmüştür.

Çeşmeci ve Önder (2008) çalışmalarında sinyal yaklaşımı, yapısal model ve MRD modeli olmak üzere üç model kullanmışlardır. Çalışmada Türkiye'nin 1992-2004 dönemi aylık veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak çeşitli gruplar altında elli sekiz gösterge kullanılmıştır. Kriz değişkeni olarak döviz kurundan, faiz oranlarından ve uluslararası rezervlerden döviz piyasası baskı endeksi oluşturulmuştur. Çalışma sonuçlarına

göre para piyasası baskı endeksi ve reel sektör güven endeksi üç yöntemde de en anlamlı göstergeler olarak bulunmuştur. Kamu borcu sinyali yönteminde, bütçe dengesinin GSYİH'ya oranı yapısal ve MRD modellerinde en anlamlı göstergeler olarak bulunmuşlardır. Bunun yanında bankacılık krizlerinin para krizlerine yol açtığı söylenebileceği belirtilmiş, Nisan 1994, Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizleri başarı ile öngörülmüştür.

3. MODEL, VERİ KAYNAKLARI VE KULLANILAN DEĞİŞKENLER

Hamilton (1989) tarafından geliştirilen MRD modeli zaman serisi analizlerinde doğrusal olmayan modellerin tahmininde yaygın olarak kullanılan bir modeldir. MRD modeli, t ve t-1 dönemlerindeki rejimler arasındaki ilişkileri incelemektedir ve

$$y_t = \alpha_{s_t} + x_t' \beta_{s_t} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim i. d. N(0, \sigma_{\varepsilon, s_t}^2) \quad (1)$$

şeklinde gösterilmektedir. Formüldeki y_t kriz baskı endeksini, x_t bağımsız değişkenleri, s_t rejim değişkenini ifade etmektedir. MRD modelinde rejim değişimini bir olasılık fonksiyonu olarak açıklanmakta ve modeldeki rejim dönemleri tesadüfi bir değişken olan s_t tarafından belirlenmektedir. Bu durumda s_t rejim değişkeninin alacağı olasılık değeri bir önceki rejim dönemine bağlı olarak;

$$P\{s_t = j | s_{t-1} = i\} = P\{s_t = j | s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots\} = p_{ij} \quad (2)$$

şeklinde gösterilebilir. Yukarıdaki denklem birinci sıra Markov zincirine uyan rejim i 'den rejim j 'ye geçiş olasılıklarını göstermektedir. MRD modeli maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmektedir.

Finansal krizlerin öngörüsünde literatürde genel olarak öncelikle finansal baskı endeksleri (FBE) hesaplanmakta ve bu endeksler ile krizlerde etkisi olduğu düşünülen değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmektedir. FBE'nin hesaplanmasında genelde nominal döviz kuru ve faiz oranı ve net uluslararası rezervler kullanılmaktadır. Finansal kriz esnasında çoğunlukla nominal döviz kurunda ve faiz oranlarında önemli miktarda artışlar olurken net uluslararası rezervlerde normalin üzerinde azalışlar meydana gelmektedir. Analizlerde Eichengreen vd. (1995) makalelerinde yer alan FBE kullanılmıştır. Formül aşağıdaki gibidir.

$$FBE = \left(\frac{\Delta e}{e_{t-1}} \right) - \left[\left(\frac{\sigma \Delta e}{\sigma \Delta r} \right) * \left(\frac{\Delta r}{r_{t-1}} \right) \right] + \left[\left(\frac{\sigma \Delta e}{\sigma \Delta f} \right) * \Delta f \right] \quad (3)$$

Formülde geçen e ; nominal döviz kurunu, r ; net uluslararası rezervleri, f ; bankalar arası gecelik faiz oranını, Δ ; değişimi, σ ise standart sapmayı göstermektedir.

Literatürde finansal kriz göstergeleri olarak cari işlemler dengesi, sermaye hesabı, finansal sektör, reel sektör ve kamu sektörü değişkenleri temel başlıkları altında çok sayıda değişken kullanılmaktadır. Bu çalışmada, açıklayıcı gücü yüksek ve anlamlı modeller oluşturabilmek için bu göstergelerden literatürde en çok kullanılan ve en anlamlı bulunan 15 tanesi kullanılmıştır. Kullanılan bu değişkenler; endüstriyel üretim, hissen senedi fiyatı, enflasyon, M2 çarpanı, M2/Rezervler, M2/Rezervler düzey, petrol fiyatı, para piyasası baskı endeksi (PPBE), reel döviz kurunun trendden sapması (RDKTS), reel faiz oranı (RFO), reel faiz oranı farklılığı (RFOF), reel mevduat stoku (RMS), ticaret haddi, ticaret dengesi, yurtiçi krediler/endüstriyel üretimdir.

Değişkenlerden PPBE aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Hagen ve Hoo, 2004, s.4).

$$PPBE = \left(\frac{\Delta Y}{\sigma \Delta Y} \right) + \left(\frac{\Delta f}{\sigma \Delta f} \right) \quad (4)$$

Formülde geçen γ ; Merkez Bankası'nın bankalara verdiği kredilerin toplam mevduata oranını, f ; bankalar arası gecelik faiz oranını, Δ ; değişimi ve σ standart sapmayı ifade etmektedir.

Analizde kullanılan M2/Rezervler (düzey) hariç tüm veriler aylıktır ve mevsimsellikten arındırmak amacı ile yıllık yüzde değişimleri alınmıştır. M2/Rezervler (düzey)'in M2/Rezervler göstergesinden farkı yıllık yüzde değişim alınmadan hesaplanmıştır. Literatürde her iki gösterge de sık kullanıldığından çalışmaya iki gösterge de dahil edilmiştir. Reel döviz kuru verileri T.C.M.B. veri dağıtım sisteminden (EVDS), diğer verilerin tümü International Financial Statistic Database'den (IFS Database) elde edilmiştir. Çalışmada analiz dönemi 1990:01-2010:12 olarak belirtilmekle birlikte her ülke için bu döneme ait veriler elde edilememiştir. Bu yüzden her ülke için analiz dönemi farklıdır. Arjantin için 1992 öncesi, verilerin çok uç değerler alması nedeni ile analiz dışı bırakılmıştır. Çalışmada aylık veriler kullanıldığı için bazı verilerin aylık değerlerine ulaşamamıştır. Ülkelere ilişkin analiz dönemleri ile kullanılmayan göstergeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Ülkelerin Analiz Dönemleri ve Kullanılmayan Göstergeler

<i>Ülkeler</i>	<i>Analiz Dönemi</i>	<i>Kullanılmayan Göstergeler</i>
Türkiye	1991:1-2009:7	-
Arjantin	1992:1-2010:12	RDKTS, Tic. Haddi
Tayland	1990:1-2009:8	RDKTS,End.Ür.,His.Sen.Fiy.

4. UYGULAMALAR

MRD modelinde verilerin seçimi konusunda literatürde Hendry yaklaşımı olarak belirlenen genelden özele yöntemi uygulanmıştır (Hendry ve Richard, 1983, s.3-32). Her bir ülke için çok sayıda model denemesi yapılmış, açıklayıcı gücü en yüksek, teorilerle örtüşen model seçilmiştir. Analizler Pc-Give programı kullanılarak yapılmıştır. Modellerde normal rejim ve kriz rejimi olmak üzere iki rejimin olduğu varsayılmıştır. Normal rejim düşük ortalama ve düşük volatiliteye sahip rejim olarak, kriz rejimi de yüksek ortalama, yüksek volatiliteye sahip rejim olarak kabul edilmiştir. Modellerin tahmin edilmesi sonucu elde edilen filtrelenmiş (filtered) olasılık değerleri, t zamanına kadar elimizde olan bilgiye dayanarak, t zamanı için yapılan olasılık tahminlerini göstermektedir. Öngörülümüş (predicted) olasılık değerleri ise örneklemin tamamına ilişkin bilgiye dayanarak bir adım ileriye yönelik olarak tahmin edilmektedir. Çalışmanın konusu açısından esas olan kriz rejimine geçişe ait öngörülümüş olasılık değerleridir.

Bu çalışmada, ele alınan model doğrusal olmayan bir yapıya sahiptir. Modelin doğrusal olmadığına LR (Likelihood Ratio) doğrusallık testi sonucuna göre karar verilmiştir. Bu test, sınırlandırılmış ve sınırlandırılmamış Gaussian log-olabilirlik fonksiyonunu maksimize ederek, iki farklı rejimdeki parametrelerin birbirine eşit olup olmadığını test etmektedir. Sıfır hipotezi her iki rejime ait parametrelerin birbirine eşit, dolayısıyla modelin doğrusal bir yapıda olduğunu, alternatif hipotez ise her iki rejime ait parametrelerin birbirinden farklı olduğunu ve modelin doğrusal olmayan bir yapıda olduğunu göstermektedir (Albero, 2006:7).

Her ülkeye ait analiz sonuçları bir şekil ve iki tablo vasıtasıyla yorumlanacaktır. Aşağıda sırasıyla her ülkenin MRD modeli öngörü sonuçları ayrı ayrı olarak değerlendirilecektir.

4.1. MRD Modeli Türkiye Uygulaması

Türkiye'ye ilişkin MRD modeli sonuçları Şekil 1, Tablo 2 ve 3'de verilmiştir. Modelde “rejim 0” finansal krizlerin yaşandığı (FBE'nin yükselme eğilimi gösterdiği); “rejim 1” ise ekonominin istikrarlı olduğu (FBE'nin düşme eğilimi gösterdiği) süreci belirtmektedir. Tablo 2'ye göre y. kred./end.ür. (0) dışında bütün değişkenler istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur. Kriz dönemi için, tic. haddi, tic. dengesi ve RDKTS değişkenlerinin işaretleri beklendiği gibi çıkmamıştır. LR olabilirlik oranına göre model doğrusal değildir.

Tablo 2: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 1

<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>t-değ.</i>	<i>Olasılık</i>
Sabit (0)	198.38	112.20	1.77	0.08
Sabit (1)	-63.34	8.75	-7.24	0.00
RDKTS(0)	-11.4	1.84	-6.19	0.00
RDKTS(1)	-0.65	0.31	-2.11	0.04
Tic. Haddi (0)	1.38	0.14	9.72	0.00
Tic. Haddi (1)	0.29	0.03	9.93	0.00
Tic. Dengesi (0)	-30.41	2.71	-11.20	0.00
Tic. Dengesi (1)	-2.24	0.44	-5.07	0.00
Y.Kred/End.Ür.(0)	0.78	0.79	0.99	0.32
Y.Kred/End. Ür.(1)	0.69	0.11	6.06	0.00
Enflasyon(0)	-11.55	0.74	-15.70	0.00
Enflasyon(1)	0.57	0.14	4.02	0.00
M2/Rez.(Düz.)(0)	267.75	22.45	11.90	0.00
M2/Rez.(Düz.)(1)	9.11	2.28	4.00	0.00
Olabilirlik Oranı (LR)	97.62			0.00

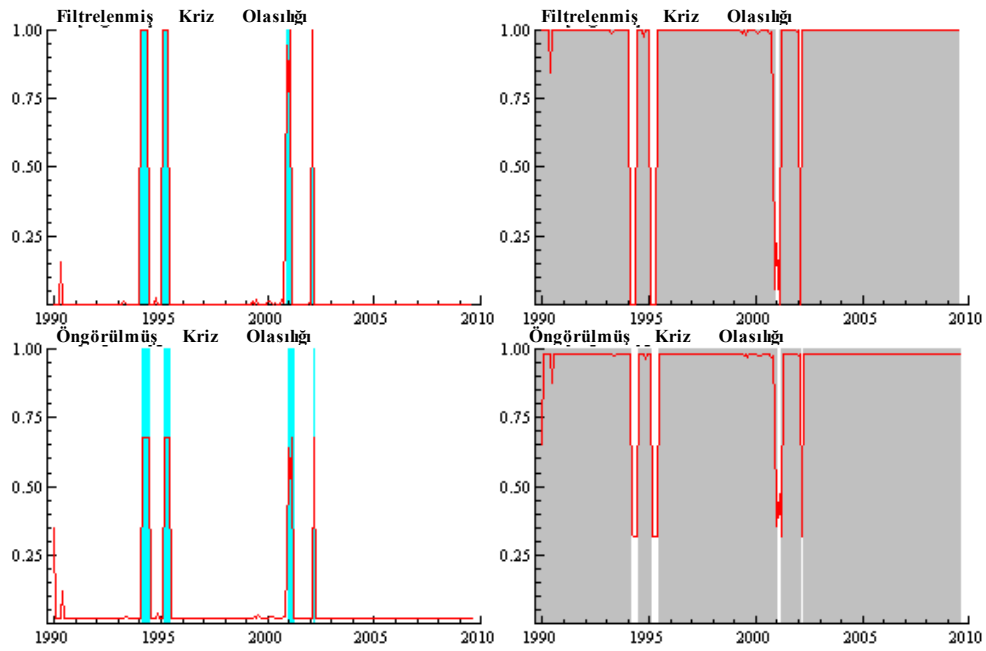
Tablo 3'e göre rejimlerin özelliklerine bakacak olursak; Toplam 222 gözlemin bulunduğu sürecin 13'ü Rejim 0'a; 222'si Rejim 1'e aittir. Rejim 0'ın geçerli olduğu dönemler 1994:2-1994:5, 1995:2-1995:5, 2000:11-2001:2 ve 2002:1-2002:1 dönemleridir. Rejim 0'ın olasılığı 5.53 iken Rejim 1'in olasılığı 94.47'dir. Rejim olasılık matrisinde görüldüğü gibi her iki rejim yüksek bir kalıcılık göstermektedir. Rejim geçiş olasılıklarına baktığımızda ise istikrarlı dönemden kriz dönemine geçiş olasılığı 0.32 olarak bulunmuştur.

Tablo 3 ve Şekil 1'e göre; kriz dönemi olarak kabul ettiğimiz rejim 0'a ilk geçiş Şubat 1994 yılında gerçekleşmiş ve Nisan 1994 krizini iki ay önceden öngörmüştür. Türkiye'deki ikinci rejim geçişi Şubat 1995'te gerçekleşmiş ve 4 ay sürmüştür. Bu rejim değişiminin sebebinin Aralık 1994 yılında Meksika'da başlayan kriz olduğu düşünülmektedir. Üçüncü rejim değişimi Kasım 2000'de başlamış ve 4 ay sürmüştür. Model Şubat 2001 krizini öngörmeye başarılıdır. 4. son rejim değişimi ise Ocak 2002'deki 1 aylık değişimdir. Bu rejim değişiminin sebebi Ocak 2002'de başlayan Arjantin krizi olabilir. 2002 Arjantin krizi yayılma mekanizması ile özellikle gelişmekte olan ülkeleri etkilemiştir.

Tablo 3: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 2

Rejim Özellikleri			Rejim Olasılıkları Matrisi		Kriz Rejimi	İstikrarlı Rejim
	Gözlem Sayısı	Olasılık	Süre	Rejim 0*	Rejim 1	
Rejim 0*	13	5.53	3.25	0.68	0.02	1994:2 - 1994:5 (4 ay) 1995:2 - 1995:5 (4 ay) 2000:11 - 2001:2 (4 ay) 2002:1-2002:1 (1 ay)
Rejim 1	222	94.47	44.4	0.32	0.98	1990:1 - 1994:1 1994:6 - 1995:1 1995:6 - 2000:10 2002:3-2009:7

*Kriz Rejimi.



Şekil 1: Filtrelenmiş ve Öngörülen Kriz Olasılıkları: Türkiye

4.2. MRD Modeli Arjantin Uygulaması

Arjantin'e ilişkin MRD modeli sonuçları Şekil 2, Tablo 4 ve 5'de verilmiştir. Modelde "rejim 0" ekonominin istikrarlı olduğu süreci; "rejim 1" ise finansal krizlerin yaşandığı süreci belirtmektedir. Tablo 4'e göre end. üretim (0) dışındaki bütün değişkenler istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur. Kriz dönemi için M2/rezervler dışındaki bütün değişkenlerin işaretleri beklenen yödedir. LR olabirlik oranına göre model doğrusal değildir.

Tablo 5'e göre rejimlerin özelliklerine bakacak olursak; Toplam 228 gözlemin bulunduğu sürecin 184'ü Rejim 0'a; 44'ü Rejim 1'e aittir. Rejim 1'in geçerli olduğu dönemler 1992:1-1992:1, 1993:10-1994:11, 2001:11-2002:12 ve 2009:10-2010:12 dönemleridir. Rejim 0'ın olasılığı 80.7 iken Rejim 1'in olasılığı 19.3'tür. Rejim olasılık matrisinde görüldüğü gibi her iki rejim yüksek bir kalıcılık göstermektedir. Rejim geçiş olasılıklarına baktığımızda ise istikrarlı dönemden kriz dönemine geçiş olasılığı 0.08 olarak bulunmuştur.

Tablo 4: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 1

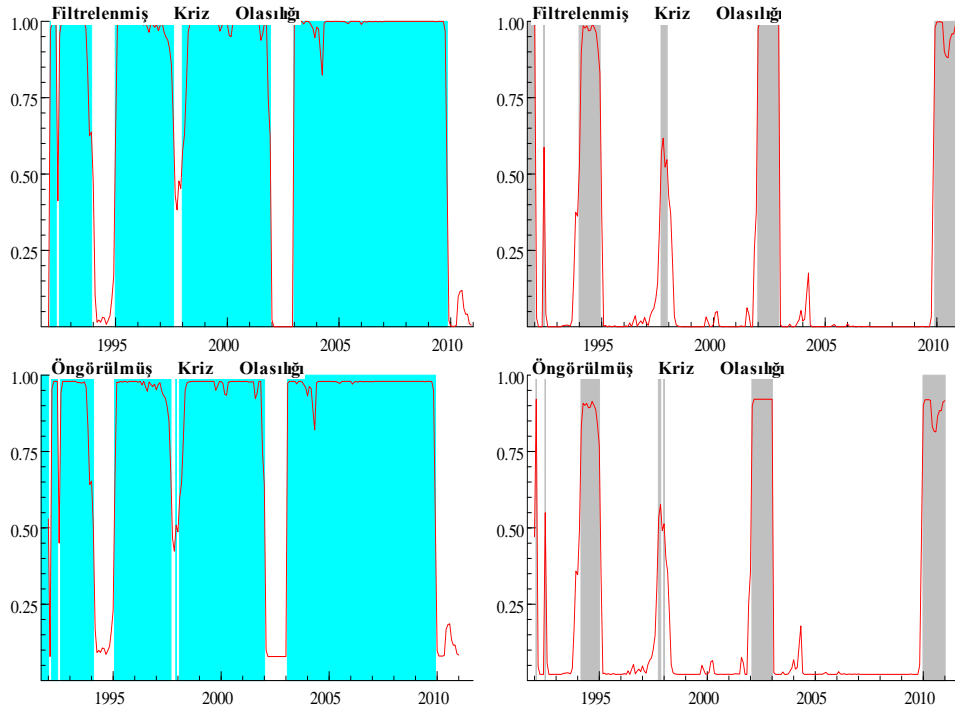
<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>t-değ.</i>	<i>Olasılık</i>
Sabit (0)	14.98	4.18	3.59	0.00
Sabit (1)	105.83	10.80	9.80	0.00
His. Sen. Fiy.(0)	-0.69	0.05	-12.90	0.00
His. Sen. Fiy.(1)	-0.95	0.11	-8.83	0.00
RFOF(0)	-0.02	0.01	-1.69	0.09
RFOF(1)	0.04	0.02	1.83	0.07
M2/Rezervler(0)	0.38	0.19	2.00	0.05
M2/Rezervler(1)	-1.30	0.39	-3.37	0.00
RMS (0)	-2.37	0.23	-10.20	0.00
RMS (1)	-3.56	0.44	-8.17	0.00
Enflasyon(0)	-2.08	0.44	-4.70	0.00
Enflasyon(1)	2.63	0.95	2.76	0.01
End. Üretim(0)	-0.24	0.43	-0.56	0.58
End. Üretim(1)	-2.32	1.31	-1.77	0.08
Olabilirlik Oranı (LR)	214.44			0.00

Tablo 5: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 2

<i>Rejim Özellikleri</i>				<i>Rejim Olasılıkları Matrisi</i>		<i>İstikrarlı Rejim</i>	<i>Kriz Rejimi</i>
	<i>Gözlem Sayısı</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Süre</i>	<i>Rejim 0</i>	<i>Rejim 1*</i>		
Rejim 0	184	80.7	61.33	0.98	0.08	1992:2-1993:9 1994:12- 2001:10 2003:1-2009:9	1992:1-1992:1(1 ay) 1993:10-1994:11(14 ay) 2001:11-2002:12(14 ay) 2009:10-2010:12(15 ay)
Rejim 1*	44	19.3	11	0.02	0.92		

*Kriz Rejimi.

Tablo 5 ve Şekil 2'ye göre; kriz dönemi olarak kabul ettiğimiz rejim 1'e ilk geçiş, Ocak 1992 yılında gerçekleşmiş ve 1 ay sürmüştür. Bu rejim değişiminin sebebi 1990-1992 döneminde uygulanan finansal serbestleşme uygulamalarının etkisi olabilir. İkinci rejim geçişi Ekim 1993'te gerçekleşmiş ve 14 ay sürmüştür. Bu rejim değişiminin sebebinin 1994 yılı boyunca Meksika'daki istikrarsızlıklar ve 1992 sonuna doğru başlayan ERM krizi olduğu düşünülmektedir. Üçüncü rejim değişimi Aralık 2001'de başlamış ve 14 ay sürmüştür. Model Ocak 2002'de başlayan Arjantin krizini öngörmeye başarılıdır. 4. rejim değişimi ise Ekim 2009'da başlamış ve analiz döneminin son ayı olan Aralık 2010'a kadar 15 ay sürmüştür. Bu rejim değişiminin sebebinin 2008'de başlayan küresel finansal kriz olduğu düşünülmektedir. Bu kriz 2008'de gelişmiş ülkelerin finansal piyasalarında başlamış ancak 2009'dan itibaren reel piyasalara geçerek gelişmekte olan ülkeleri daha fazla etkilemeye başlamıştır.



Şekil 2: Filtrelenmiş ve Öngörülmiş Kriz Olasılıkları: Arjantin.

4.3. MRD Modeli Tayland Uygulaması

Tayland'a ilişkin MRD modeli sonuçları Şekil 3, Tablo 6 ve 7'de verilmiştir. Modelde "rejim 0" ekonominin istikrarlı olduğu süreci; "rejim 1" ise finansal krizlerin yaşandığı süreci belirtmektedir. Tablo 6'ya göre RFOF (0) ve petrol fiyatı (1) dışındaki bütün değişkenler istatistikî olarak anlamlı bulunmuştur. Kriz dönemi için tic. dengesi, M2/rezervler ve RMS dışındaki bütün değişkenlerin işaretleri beklenen yöndedir. LR olabilirlik oranına göre model doğrusal değildir.

Tablo 7'ye göre rejimlerin özelliklerine bakacak olursak; Toplam 236 gözlemin bulunduğu sürecin 210'u Rejim 0'a; 26'sı Rejim 1'e aittir. Rejim 1'in geçerli olduğu dönemler 1997:7-1999:4 ve 2009:1-2009:4 dönemleridir. Rejim 0'ın olasılığı 88.98 iken Rejim 1'in olasılığı 11.02'dir. Rejim olasılık matrisinde görüldüğü gibi her iki rejim yüksek bir kalıcılık göstermektedir. Rejim geçiş olasılıklarına baktığımızda ise istikrarlı dönemden kriz dönemine geçiş olasılığı 0.08 olarak bulunmuştur.

Tablo 7 ve Şekil 3'e göre; kriz dönemi olarak kabul ettiğimiz rejim 1'e ilk geçiş Temmuz 1997 yılında gerçekleşmiş ve 22 ay sürmüştür. Model Temmuz 1997'de başlayan Tayland krizini önceden öngörmeyi başaramamıştır. Bu ilk rejim geçişinin diğer bir özelliği 22 ay gibi uzun bir süre devam etmesidir. Bunun nedeninin Tayland krizi ile aynı dönemlerde Ağustos 1998'de Rusya'da, Ocak 1999'da Brezilya'da yaşanan krizler olduğu düşünülmektedir. Dünya ekonomisinde ard arda meydana bu krizler Tayland'ın uzun süre kriz döneminde kalmasına yol açmıştır. Tayland'da 2. rejim değişimi Ocak 2009'da başlamış ve 4 ay sürmüştür. Bu rejim değişiminin sebebinin 2008'de başlayan küresel finansal kriz olduğu düşünülmektedir.

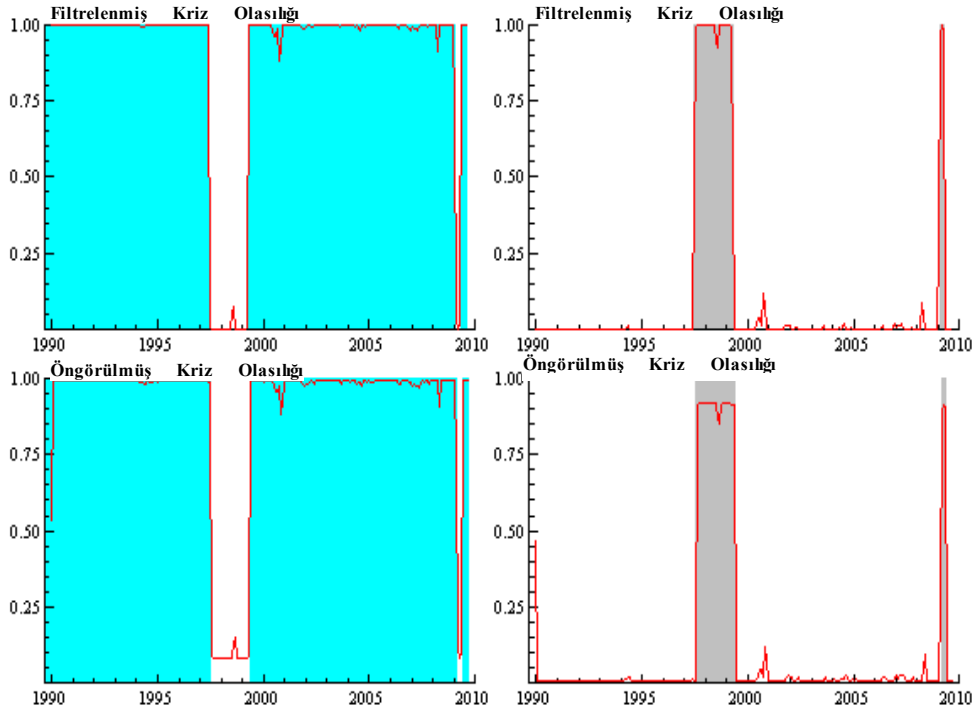
Tablo 6: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 1: Tayland

<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>t-değ.</i>	<i>Olasılık</i>
Sabit(0)	-4.27	1.97	-2.17	0.03
Sabit(1)	-124.63	15.28	-8.16	0.00
Tic. Dengesi(0)	-0.01	0.00	-2.28	0.02
Tic. Dengesi(1)	-0.04	0.01	-3.69	0.00
Tic. Haddi(0)	-1.99	0.26	-7.54	0.00
Tic. Haddi(1)	-11.74	0.65	-18.20	0.00
M2/Rezervler(0)	1.40	0.12	11.20	0.00
M2/Rezervler(1)	-1.63	0.21	-7.72	0.00
RFOF(0)	0.00	0.00	-0.35	0.73
RFOF(1)	0.09	0.01	10.10	0.00
RMS(0)	-1.18	0.19	-6.39	0.00
RMS(1)	24.68	1.39	17.70	0.00
Petrol Fiyatı(0)	-0.09	0.04	-2.68	0.01
Petrol Fiyatı(1)	0.15	0.25	0.61	0.54
Olabilirlik Oranı (LR)	362.6			0.00

Tablo 7: Markov Rejim Değişimi Tahmin Sonuçları 2: Tayland

<i>Rejim Özellikleri</i>				<i>Rejim Olasılıkları Matrisi</i>		<i>İstikrarlı Rejim</i>	<i>Kriz Rejimi</i>
	<i>Gözlem Sayısı</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Süre</i>	<i>Rejim 0</i>	<i>Rejim 1*</i>		
Rejim 0	210	88.98	70	0.99	0.08	1990:1-1997:6 1999:5-2008:12 2009:5-2009:8	1997:7-1999:4(22ay) 2009:1-2009:4(4ay)
Rejim 1*	26	11.02	13	0.01	0.92		

*Kriz Rejimi.



Şekil 3: Filtrelenmiş ve Öngörülmuş Kriz Olasılıkları: Tayland

5. SONUÇ

Çalışmada finansal krizlerin sık yaşandığı 1990-2010 dönemi için gelişmekte olan ülkeler arasından seçilen Türkiye, Arjantin ve Tayland'da meydana gelen finansal krizler MRD modeli ile öngörülmeye çalışılmış ve bu krizlerin belirleyicileri araştırılmıştır. MRD modelinin sonuçlarını değerlendirdiğimizde şu tespitleri yapabiliriz. Türkiye'de finansal krizlerin öngörüsünde en başarılı bulunan göstergeler RDKTS, ticaret haddi, ticaret dengesi, yurtiçi kredilerin endüstriyel üretime oranı, enflasyon ve M2/rezervler (düzey.)'dir. Türkiye'de 1994 ve 2001 yıllarındaki krizler öngörülürken 2008 Küresel Finansal Krizi öngörülememiştir. Türkiye için finansal kriz dönemlerini belirlemek amacıyla oluşturulan FBE'lerinde 2008 küresel finansal krizi, kriz dönemi olarak yer almamaktadır. Ancak Türkiye'ye ait veriler tekil olarak incelendiğinde para piyasası baskı endeksi, endüstriyel üretim, petrol fiyatı, ticaret dengesi ve reel döviz kurunun trendden sapması göstergelerinin kriz sinyalleri verdiği görülmektedir. Türkiye'de bazı göstergelerin önemli sinyal vermesine rağmen finansal krizlerin öngörülememesi iki nedenden kaynaklanmaktadır. Bunlardan birincisi, oluşturulan finansal baskı endeksleri ile yaşanan kriz dönemlerinin belirlenememesidir. Bu problem daha farklı finansal baskı endeksleri kullanılarak çözülebilir. İkinci neden ise bazı göstergelerde önemli değişiklikler olsa da göstergelerin genelinde kriz sinyali oluşturabilecek kadar bir hareketlenmenin olmamasıdır.

Arjantin'de finansal krizlerin öngörüsünde en başarılı bulunan göstergeler, hisse senedi fiyatı, RFOF, M2/rezervler, RMS, enflasyon ve endüstriyel üretimdir. Arjantin'de 1994, 2002 ve 2009 yıllarında meydana gelen krizler öngörülmüştür. Tayland'da finansal krizlerin

öngörüsünde en başarılı bulunan göstergeler ticaret dengesi, ticaret haddi, M2/rezervler, RFOF, RMS ve petrol fiyatlarıdır. Tayland'da 1997 ve 2009 yıllarında meydana gelen krizler başarı ile öngörülmüştür. MRD modeli finansal krizlerin öngörüsünde Arjantin ve Tayland'da Türkiye'ye nazaran daha başarılı olmuştur.

Finansal krizlerin öngörüsünde ülkelere göre başarılı bulunan göstergeler farklılık göstermektedir. Bu nedenle öncü göstergelerin belirlenmesinde ve finansal krizlerin öngörüsünde daha başarılı sonuçlara ulaşmak için ülke gruplarına yönelik analizler yerine tek ülke bazlı analizler yapılması ve birden fazla modelin bir arada kullanılarak sonuçların güvenilirliğinin artırılması tarafımızca önerilmektedir. Ekonomi otoritelerinin ve özellikle finansal istikrar amacına yönelik merkez bankaları tarafından gerekli tedbirlerin zamanında alınabilmesi için, ülkelerin genelinde başarılı bulunan göstergeler ile her bir ülke için ayrı ayrı başarılı bulunan göstergelerin sürekli takip edilmesi finansal krizlere karşı önemli bir iktisat politikası uygulama seçeneğini oluşturacaktır. Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde finansal krizleri öngörmeye anlamlı bulunan göstergelerin literatürde yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

KAYNAKÇA

- ABIAD, A. (2003). "Early Warning Systems for Currency Crises: A Regime-Switching Approach", IMF Working Paper, Vol. 03/32.
- ALBERO, C. (2006). "Structural Breakpoint Tests in a Markov-Switching Model: An Empirical Application to the EMU Member Countries", http://www.econ.upenn.edu/~fuentes/a/emu_last.pdf, 10.08.2012.
- BREIMAN, L., FRIEDMAN, J.H., OLSHEN, R.A. ve STONE, J.C. (1984). Classification and Regression Trees, Wadsworth Inc, Monterey, California.
- BRUNETTI, C., MARIANO, R. S., SCOTTI C. ve TAN A. H. H., (2007). "Markov Switching GARCH Models of Currency Turmoil in Southeast Asia", Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, No. 889.
- BURKARD, O., COUDERT, V. (2000). "Currency Crises in the Emerging Economies", Banque de France Bulletin, No. 82.
- ÇEŞMECİ, Ö., ÖNDER, A. Ö. (2008). "Determinants of Currency Crises in Emerging Markets", Emerging Markets Finance & Trade, Vol. 44/5.
- EICHENGREEN, B., ROSE, A. ve WYPLOSZ, C. (1995). "Exchange Market Mayhem: The Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks", Economic Policy, No. 21, 251-312.
- FRANKEL, J. ve ROSE, A. (1996). "Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators", NBER Working Papers, No. 5437, 1-29.
- GOSH, S., GOSH, A. R. (2003). "Structural Vulnerabilities and Currency Crises", IMF Staff Papers, Vol. 50/3.
- HAGEN, J. ve HOO, T. (2004). "Money Market Pressure and Determinants of Banking Crises", ZII Working Paper, No.20.
- HAMILTON, J. D. (1989). "A New Approach to Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle", Econometrica, C: 57/2.

- HENDRY, D.F. ve RICHARD, J.F. (1983). “The Econometric Analysis of Economic Time Series”, *International Statistical Review*, C: 51.
- IMF, (2010). *International Financial Statistics Database IFS*, <http://www.imf.org/external/data.htm>, 13.08.2011.
- KAMINSKY, G., LIZONDO, S. ve REINHART, C. (1998). “Leading Indicators of Currency Crises”, *Policy Research Working Paper*, No.1852, 1-42.
- KNEDLIK, T. ve SCHEUFELE, R. (2007). “Forecasting Currency Crises: Which Methods Signaled The South African Crisis of June 2006?”, *South African Journal of Economics*, Vol. 76/3.
- KRKOSKA, L., (2000). “Assessing Macroeconomic Vulnerability in Central Europe”, *European Bank for Reconstruction and Development, Working Paper*, No. 52.
- KRUGMAN, P. (1979). “A Model of Balance of Payments Crises”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 11/3.
- KRUGMAN, P. (1998). “What Happened to Asia”, (Çevrimiçi), <http://web.mit.edu/krugman/www/DISINTER.html>
- MÍSHKÎN, F. S. (2001). “Financial Policies and the Prevention of Financial Crises in Emerging Market Economies”, *NBER Working Papers*, No. 8087
- NAG, A.K. ve MITRA, A. (1999). “Neural Networks and Early Warning Indicators of Currency Crisis”, *Reserve Bank of India Occasional Papers*, Vol. 20/2.
- OBSFELD, M. (1994). “The Logic of Currency Crises”, *NBER Working Papers*, No. 4640, pp. 1-64.
- TCMB (2011) *Elektronik Veri Dağıtım Sistemi* <http://evds.tcmb.gov.tr/cbt.html>, 05.06.2011.
- YILMAZKUDAY, H. ve AKAY, K. (2008). “An analysis of Regime Shifts in The Turkish Economy”, *Economic Modelling*, C: 25.